



PTO/SB/21 (08-03)  
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b> <i>(to be used for all correspondence after initial filing)</i>	Application Number	10/708,400	
	Filing Date	March 1, 2004	
	First Named Inventor	Takaya Otsuki	
	Art Unit	(to be assigned)	
	Examiner Name	(to be assigned)	
Total Number of Pages in This Submission	21	Attorney Docket Number	18.017-AG

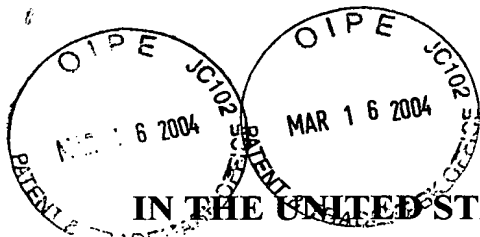
ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	<b>Remarks</b>	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Judge Patent Firm
Signature	
Date	March 8, 2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

*If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.*



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

App. No. : 10/708,400  
Applicant : Takaya Otsuki, et al.  
Filed : March 1, 2004  
Tech. Cntr./Art Unit : (To be assigned)  
Examiner : (To be assigned)  
  
Docket No. : 18.017-AG  
Customer No. : 29453

Honorable Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

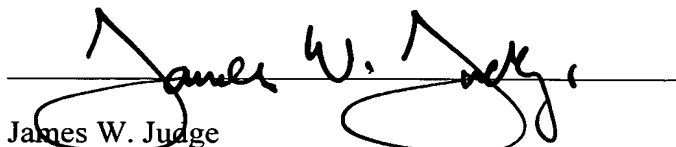
**Submission of Documents in Claiming Priority Right**  
**Under 35 U.S.C. § 1.119(b)**

Sir:

To complete the claim made for the benefit of an earlier foreign filing date on filing the application identified above, Applicant herewith submits a certified copy of **Japanese Patent Application No. JP2003-435730, filed December 26, 2003.**

Respectfully submitted,

March 8, 2004

  
James W. Judge  
Registration No. 42,701

JUDGE PATENT FIRM  
Rivière Shukugawa 3<sup>rd</sup> Fl.  
3-1 Wakamatsu-cho  
Nishinomiya-shi, Hyogo 662-0035  
JAPAN  
Telephone: 800-784-6272  
Facsimile: 425-944-5136  
e-mail: [jj@judgepat.jp](mailto:jj@judgepat.jp)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日  
Date of Application:

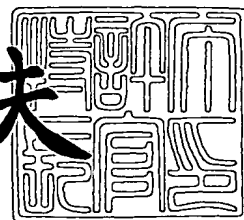
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 4 3 5 7 3 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 4 3 5 7 3 0 ]

出 願 人                      日 本 電 産 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 310061  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H05K 7/20  
H01L 23/36

【発明者】  
    【住所又は居所】 京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内  
    【氏名】 大槻 貴成

【発明者】  
    【住所又は居所】 京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内  
    【氏名】 石川 雅裕

【特許出願人】  
    【識別番号】 000232302  
    【氏名又は名称】 日本電産株式会社  
    【代表者】 永守 重信

【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 057495  
    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

電子部品を冷却するヒートシンクファンであって、

中心軸を有する柱状の基部と、該中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクと、

前記中心軸と略同軸上に配置され前記ヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する軸流ファンと、前記中心軸の軸線方向一端側に配置され前記軸流ファンを支持するハウジングと、該ハウジングから前記ヒートシンク他端側に延伸する腕部と、該腕部の先端部に形成された係合部と、を有するファンモータ部と、を備え、

前記放熱フィンの終端縁にて形成される前記ヒートシンク側周包絡面には、前記中心軸から離れる方向に突出する凸部又は前記中心軸に向かう方向に窪む凹部が形成され、該凸部又は凹部に前記係合部が係合することにより前記ファンモータ部の軸線方向への移動が規制されていることを特徴とするヒートシンクファン。

**【請求項 2】**

前記凸部又は凹部は、前記ヒートシンクが成形された後、前記包絡面を機械加工することにより成形されることを特徴とする請求項 1 記載のヒートシンクファン。

**【請求項 3】**

前記複数の放熱フィンの包絡面には平坦部が形成され、該平坦部は、前記中心軸に平行し且つ前記放熱フィンの前記中心軸から離れた方向への延伸量を調節することにより形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のヒートシンクファン。

**【請求項 4】**

前記放熱フィンは、前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ前記中心軸に対し所定方向に湾曲しつつ延伸していることを特徴とする請求項 1 記載のヒートシンクファン。

**【請求項 5】**

前記放熱フィンは、前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ前記中心軸に対し所定方向に傾いて延伸していることを特徴とする請求項 1 記載のヒートシンクファン。

**【請求項 6】**

前記係合部は、前記腕部の先端部から前記中心軸に向かう方向に延伸する爪状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のヒートシンクファン。

**【請求項 7】**

前記ハウジングには、前記包絡面に当接し、且つ該ハウジングから前記ヒートシンク他端側に延伸する突出部が少なくとも一つ形成され、該突出部と前記腕部とにより、前記ファンモータ部の前記中心軸から離れる方向への移動が規制されていることを特徴とする請求項 1 記載のヒートシンクファン。

**【請求項 8】**

電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、

中心軸を有する柱状の基部と、該基部から前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクを成形する工程と、

前記成形されたヒートシンクの終端縁に形成される前記ヒートシンク側周包絡面に、前記中心軸から離れる方向に突出する凸部又は前記中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、を含むことを特徴とするヒートシンクの製造方法。

**【請求項 9】**

電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、

中心軸を有する柱状の基部を成形する工程と

前記基部から前記中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、該放熱フィンの中心に位置する中心孔と、を有するヒートシンクを成形する工程と、

前記成形されたヒートシンクの終端縁に形成される前記ヒートシンク側周包絡面に、前

記中心軸から離れる方向に突出する凸部又は前記中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、

前記ヒートシンクの中心孔に前記基部を圧入して固定する工程と、を含むことを特徴とするヒートシンクの製造方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】ヒートシンクファン

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、MPU等の電子部品を冷却するヒートシンクファンに関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

MPU (Micro Processing Unit) 等の発熱する電子部品に装着されるヒートシンクファンは、一般的に、電子部品に載置され中心部から放射状に延伸する複数の放熱フィンに有するヒートシンクと、放熱フィンの内側に配置され、この放熱フィンに囲まれたインペラを有する軸流ファンと、を有し、軸流ファンから供給される冷却用の空気によって放熱フィンを積極的に冷却する構成を備えている。(特許文献1参照)。

【0003】

そして、このようなヒートシンクと軸流ファンを備えたケーシングとの装着方法としては、例えば、合成樹脂から成型されたケーシングをヒートシンクの上部に配置し、ヒートシンクの外側を覆うようにケーシングからヒートシンク側へ延伸する4本の腕部を形成し、腕部の先端部に形成された係止部がヒートシンクの基板に形成された被係止部に係合することにより、ケーシングがヒートシンクに装着される構造が開示されている(特許文献2参照)。

【0004】

また、ヒートシンクと軸流ファンを備えたケーシングとの別の装着方法としては、例えば、軸流ファンを備えた上部ケーシングのフランジ部に、フランジ部から垂下する突出部とその下端部に爪部を有する垂下部とを形成し、他方下部ケーシングに、上部ケーシングの突出部を受け入れる凹部と爪部を受け入れるフランジ部とを形成し、上部ケーシングの突出部が下部ケーシングの凹部に装着され、上部ケーシングの爪部が下部ケーシングのフランジ部に係合することにより、軸流ファンを備えたケーシングがヒートシンクに装着される構造が開示されている(特許文献3参照)。

【0005】

【特許文献1】米国特許出願公開第2003/0024693号明細書(第1図)

【特許文献2】特開2002-299527号公報(第2図及び第3図)

【特許文献3】特許第3247494号公報(第1図、第3図、及び第4図)

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0006】

近年MPUの演算処理の速度は益々速くなると共に、MPU自体の小型化、高集積化が進み、それに伴いMPUの発熱量も増加している。そのため、MPUを冷却するヒートシンクファンに対しても、これまで以上に、より大量の風を積極的にヒートシンクに送風して、放熱効率を高めることが求められている。

【0007】

ところが、このような要求に対し、軸流ファンを高速回転させて放熱効率を高めようとする、特に上述のように放射状に形成された放熱フィンの外側に、ケーシングとヒートシンクとを取り付ける腕部をヒートシンクの下面まで延伸させて配置した場合には、軸流ファンによって供給された空気が放熱フィンに沿ってヒートシンクの外側に放散される際、放熱フィンの外側に配置された腕部によって空気の流路が遮ることとなり、ヒートシンクの放熱効率が損なわれる場合がある。従って、放熱フィンの外側に腕部のような構造物が多くなる程、また構造物の面積が広がる程、空気の流路に対する構造物の抵抗が大きくなり、ヒートシンクの放熱効率が損なわれることが顕著になるので、放熱フィンの外側には可能な限り構造物を配置しないようにするのが望ましい。

【0008】

また、ケーシングの腕部をヒートシンク側へ延伸させるほど腕部の長さは長くなるため

、樹脂成型時に腕部の先端部等で反りが発生しやすくなり、腕部の先端部の係止部を高精度に仕上げるのが困難となり、ひいてはケーシングとヒートシンクとを係合させるのが困難となる場合がある。

【0009】

加えて、ヒートシンクファンに対しては、上述の要求に加え低価格化も求められるようになってきているため、最小限の構成で且つ確実にケーシングをヒートシンクに係合させることができる構成とする必要がある。

【0010】

本発明は、上記課題に鑑みたものであり、ヒートシンクファンにおける以下の技術的課題を解決することを目的とする。

【0011】

(1) 軸流ファンの風量を増加させ、ヒートシンクの放熱効率を向上させること。

【0012】

(2) 軸流ファンを備えたケーシングとヒートシンクとの係合構造を、構成される部品点数を減らすと共に最小限の構成とすることで、ヒートシンクファンのコストダウンを図ること。

【0013】

(3) 更に、ヒートシンクファンのコストダウンを図った場合であっても、ケーシングをヒートシンクにより強固で確実に係合させること。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1記載のヒートシンクファンは、電子部品を冷却するヒートシンクファンであって、

中心軸を有する柱状の基部と、中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクと、中心軸と略同軸上に配置されヒートシンクに対し冷却用の空気流を供給する軸流ファンと、中心軸の軸線方向一端側に配置され軸流ファンを支持するハウジングと、ハウジングからヒートシンクの他端側に延伸する腕部と、腕部の先端部に形成された係合部と、を有するファンモータ部と、を備え、

放熱フィンの終端縁にて形成されるヒートシンク側周包絡面には、中心軸から離れる方向に突出する凸部又は中心軸に向かう方向に窪む凹部が形成され、凸部又は凹部に係合部が係合することによりファンモータ部の軸線方向への移動が規制されていることを特徴とする。

【0015】

本発明の請求項2記載のヒートシンクファンでは、凸部又は凹部は、ヒートシンクが成形された後、包絡面を機械加工することにより成形されることを特徴とする。

【0016】

本発明の請求項3記載のヒートシンクファンでは、複数の放熱フィンの包絡面には平坦部が形成され、平坦部は、中心軸に平行し且つ放熱フィンの中心軸から離れた方向への延伸量を調節することにより形成されていることを特徴とする。

【0017】

本発明の請求項4記載のヒートシンクファンでは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に湾曲しつつ延伸していることを特徴とする。

【0018】

本発明の請求項5記載のヒートシンクファンでは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に傾いて延伸していることを特徴とする。

【0019】

本発明の請求項6記載のヒートシンクファンでは、係合部は、腕部の先端部から中心軸に向かう方向に延伸する爪状に形成されていることを特徴とする。



**【0020】**

本発明の請求項7記載のヒートシンクファンでは、ハウジングには、包絡面に当接し、且つハウジングからヒートシンク他端側に延伸する突出部が少なくとも一つ形成され、突出部と腕部とにより、ファンモータ部の中心軸から離れる方向への移動が規制されていることを特徴とする。

**【0021】**

本発明の請求項8記載のヒートシンクの製造方法では、電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、

中心軸を有する柱状の基部と、基部から中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、を有するヒートシンクを成形する工程と、

成形されたヒートシンクの終端縁に形成されるヒートシンク側周包絡面に、中心軸から離れる方向に突出する凸部又は中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、を含むことを特徴とする。

**【0022】**

本発明の請求項9記載のヒートシンクの製造方法では、電子部品上に載置されるヒートシンクの製造方法であって、

中心軸を有する柱状の基部を成形する工程と

基部から中心軸から離れる方向に放射状に延伸し且つ終端縁を有する複数の板状放熱フィンと、放熱フィンの中心に位置する中心孔と、を有するヒートシンクを成形する工程と

成形されたヒートシンクの終端縁に形成されるヒートシンク側周包絡面に、中心軸から離れる方向に突出する凸部又は中心軸に向かう方向に窪む凹部を機械加工によって成形する工程と、

ヒートシンクの中心孔に前記基部を圧入して固定する工程と、を含むことを特徴とする。

**【発明の効果】****【0023】**

本発明の請求項1記載のヒートシンクファンでは、軸流ファンを高速回転させると共に、軸流ファンをハウジングよりもヒートシンクの中心軸の軸線方向一端側に突出するように配置することで、軸流ファンによって可能な限り多くの空気を吸入できるようにして、軸流ファンからヒートシンクに対してより多くの風を供給できるように構成することで、ヒートシンクの放熱効率を向上させることができる。また、軸流ファンにより生ずる螺旋状の空気流に対して、放射状に形成された放熱フィンが効率的に空気流を受け止め、ヒートシンクの放熱効率を高めることができる。加えて、従来ハウジング内に収容されていた軸流ファンのスペースに放熱フィンを設けることができるため、ヒートシンクの放熱面積を多く確保することができることとなり、これに伴うヒートシンクの放熱効率も向上させることができる。

**【0024】**

また、ヒートシンクの包絡面に凸部又は凹部を設け、ファンモータ部の腕部の先端部に係合部を設けることにより、部品点数を増やすことなく最小限の構成によって、ファンモータ部をヒートシンクに強固で確実に係合させることができ、ヒートシンクファンのコストダウンを図ることができる。

**【0025】**

更に、ヒートシンクの包絡面に凸部又は凹部を設けることにより、腕部のヒートシンク他端側へ延伸する長さを短くすることができるため、腕部を高精度に作製することができる。加えて、放熱フィンの外側を覆う腕部のヒートシンク他端側への長さを最小限にすることができるため、軸流ファンによって供給された空気が放熱フィンに沿ってヒートシンクの外側に放散される際の空気の流路を遮ることを、実質ヒートシンクの放熱効率に影響しない程度に低減することができ、流路を遮ることによる放熱効率の低下を防止することができる。

**【0026】**

本発明の請求項2記載のヒートシンクファンでは、凸部又は凹部を、ヒートシンクが成形された後、包絡面を機械加工で成形することにより、簡単な構成により凸部又は凹部を形成することができる共に、包絡面における凸部又は凹部の形成位置の設計自由度を極めて高くすることができる。即ち、包絡面のうち、ファンモータ部とヒートシンクとの係合状態が強固に得られ、且つヒートシンクの放熱効率に影響しない部位に、例えばヒートシンクの軸線方向の中心部位よりやや一端側に凸部又は凹部を形成することができる。

**【0027】**

本発明の請求項3記載のヒートシンクファンでは、包絡面に平坦部を形成し、平坦部は、中心軸に平行し且つ放熱フィンの中心軸から離れた方向への延伸量を調節することにより形成することで、ファンモータ部がヒートシンク上を周方向に滑り移動してしまうことを防止できる。

**【0028】**

本発明の請求項4記載のヒートシンクファンでは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に湾曲しつつ延伸していることを特徴とする。また、本発明の請求項5記載のヒートシンクファンは、放熱フィンは、中心軸から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸に対し所定方向に傾いて延伸していることを特徴とする。

**【0029】**

これにより、軸流ファンからの冷却用の空気は湾曲又は傾いた放熱フィンに沿って効率よく基部へ供給されることとなり、従来に比して、ヒートシンク2の冷却効率を高めることができる。

**【0030】**

本発明の請求項6記載のヒートシンクファンでは、係合部は、腕部の先端部から中心軸に向かう方向に延伸する爪状に形成されていることにより、より簡単な構成により、確実にファンモータ部をヒートシンクに着脱自在に装着することができる。

**【0031】**

請求項7記載のヒートシンクファンでは、ハウジングには、放熱フィンの包絡面に当接し、且つハウジングからヒートシンクの他端側に延伸する突出部が少なくとも一つ形成されていることにより、ファンモータ部がヒートシンク上を中心軸から離れる方向に滑り移動することを確実に防止することができる。

**【0032】**

請求項8及び請求項9記載のヒートシンクファンでは、ヒートシンク側の係合部である凸部又は凹部を簡便且つ正確に形成することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0033】**

以下、本発明の各実施形態のヒートシンクファンについて、図1乃至図4を参照に説明する。なお、本発明の実施形態の説明では便宜上各図面の上下方向を「上下方向」とするが、実際の取り付け状態における方向を限定するものではない。

**【実施例1】****【0034】****(1) ヒートシンクファンの全体構造**

図1は、本発明のヒートシンクファンの一実施形態を示す組立斜視図である。図2は本発明のヒートシンクファンの側面図である。

**【0035】**

図1に図示されるヒートシンクファンは、基本的には、ヒートシンクファン2とこれに着脱可能に装着されるファンモータ部4とから構成されている。

**【0036】**

ヒートシンク2は、例えばアルミニウム、銅、銅合金等の比較的熱伝導性の高い材料を押し出し成形等によって成形した略円形状の部材であり、MPU等の電子部品上に載置さ

れる下端面（図 2 の 6 a）とその下端面と直交する中心軸 8 とを有する柱状の基部 6 を備えている。また、ヒートシンク 2 は、この基部 6 の外周部に一体に、且つ周方向に一定の間隔を隔て中心軸から離れる方向に放射状に延伸するように形成された複数の放熱フィン 10 を備えている。放熱フィン 10 は、基部 6 から中心軸 8 から離れる方向に向かって湾曲した形状に延伸して形成されており、その最外側に終端縁 10 a が形成されている。そして、終端縁 10 a には、複数の放熱フィン 10 の終端縁 10 a の側周を包絡する面（このような面を、以下包絡面 11 と記す）が形成されている。

#### 【0037】

なお、本実施形態では、基部 6 と放熱フィン 10 とを一体に形成しているが、これに限らず、別体とすることも可能である。例えば、基部 6 をより熱伝導性の高い銅或いは銅合金より成形し、基部 6 をアルミニウム、アルミニウム合金、銅、或いは銅合金等から成形された放熱フィン 10 に圧入固定することにより熱伝導性の高い部材を発熱する MPU の直上に配置させ、ヒートシンク 2 の放熱効率を一層高めることができる。

#### 【0038】

他方、ハウジング 4 には、一端側であるヒートシンク 2 の軸線方向上方（図 1、図 2 における上方向）に位置しほぼ円形状のハウジング 12 と、このハウジング 12 の中心軸 8 から離れる方向の最外側から他端側である軸線方向下方（図 1、図 2 における下方向）に垂下する腕部 14 とが形成されている。ファンモータ部 4 のハウジング 12 の中央には円形孔 16 が形成され、円形孔 16 の上部及び外周部には軸流ファン 18 を保持する保持部材 20 が形成されている。

#### 【0039】

支持部材 20 は、円形孔 16 に形成された 4 本の支柱部 22 と、各支柱部 22 の上端部に位置しその上端部から内側に延びる複数の延出部 24 a 乃至 24 d と、延出部 24 a 乃至 24 d の先端部に位置し、円形孔 16 の上方に軸流ファン 18 と同軸状に形成され軸流ファン 18 を保持する円盤部 26 とから構成されている。この場合、支柱部 22 及び延出部 24 a 乃至 24 d によって、円盤部 26 がハウジング 12 よりも軸線方向上方に突出するように設けられており、これにより軸流ファン 18 もその全体がハウジング 12 よりも外方側に位置するよう配置されている。すなわち軸流ファン 18 は、その外周部全体がファンモータ部 4 から露出した状態で保持されており、隣り合う支柱部 22、22 と延出部 24 a 乃至 24 d の間に規定される吸気口から冷却用空気を吸入し、該冷却用空気をヒートシンク 2 に供給してヒートシンク 2 を積極的に冷却する。なお、軸流ファン 18 は、円盤部 26 に着脱可能に装着できるため、軸流ファン 18 を交換することにより本発明のヒートシンクファンを半永久的に使用することができる。

#### 【0040】

また、軸流ファン 18 を介して一対形成された腕部 14、14 とを結ぶ仮想線に対し直交する部位に相当するハウジング 12 の端部には、放熱フィン 10 の終端縁 10 a に当接し且つハウジング 12 から軸線方向下方に延伸する突出部 28 が、軸流ファン 18 を介して一対形成されている。この一対の腕部 14、14 と一対の突出部 28、28 とにより、ハウジング 4 がヒートシンク 2 上を中心軸から離れる方向へ滑り移動することを確実に防止することができる。なお、本実施形態では、突出部 28 は一対形成されているが、これに限らず、一個又は 3 個以上の複数個形成することも可能である。

#### 【0041】

また、複数の放熱フィン 10 の凹部 10 b が形成されている包絡面 11 上には平坦部 10 c が形成されている。平坦部 10 c は、中心軸 8 に平行し、且つ放熱フィン 10 の中心軸 8 から離れた方向への延伸量を他の放熱フィン 10 の延伸量より少なくすることにより形成されている。これにより、ファンモータ部 4 がヒートシンク 2 上を周方向に滑り移動することを防止することができる。なお、平坦部 10 c はヒートシンク 2 の包絡面 11 上に複数個設けることが可能である。例えば、平坦部 10 c を、ファンモータ部 4 の突出部 28 と当接するヒートシンク 2 の包絡面 11 上に形成することもできる。この構成により、上述の効果に加え、突出部 28 と包絡面 11 との当接面積を増やすことができ、ファン

モータ部 4 がヒートシンク 2 上を中心軸 8 から離れる方向へ移動することを一層防止できる。

#### 【0042】

また、延出部 24b には、軸線方向上方に開口する案内溝 24b1 が延出部 24b の全長にわたって設けられており、この案内溝 24b1 を通じて軸流ファン 18 と外部電源（不図示）とを電氣的に接続するためのコイルリード線 26 が案内される。

#### 【0043】

このようなファンモータ部 4 の材質としては、エンジニアプラスチックなど耐熱性を有し、熱膨張係数が低く寸法安定性に優れたものが好ましい。中でも加工・成形の容易さの点から飽和ポリエステルが好ましく、ガラス繊維で強化したポリブタジエンテレフタレート（PBT）やポリエチレンテレフタレート（PET）が特に好ましい。ガラス繊維の含有量は、必要とする機械的強度や寸法安定性などから適宜決定すればよいが、一般に 10～40 重量% の範囲、特に 25～35 重量% の範囲が好ましい。このような材料を用いてファンモータ部 4 を作製する方法としては特に限定はなく、射出成形など従来公知の成形方法を用いることができる。

#### 【0044】

##### (2) ヒートシンク 2 とファンモータ部 4 との係合構造

次に、本発明の特徴構造について、図 1 及び図 2 に加え図 3 も用いて詳述する。図 3 は、図 2 におけるヒートシンク 2 とファンモータ部 4 との係合構造を示す要部拡大側面図である。

#### 【0045】

図 2 及び図 3 に示すように、ヒートシンク 2 の包絡面 11 には、中心軸 8 に向かう方向に窪む凹部 10b が形成されている。凹部 10b は、ヒートシンク 2 を成形した後、刃物で機械加工することにより形成されている。

#### 【0046】

他方、ハウジング 4 の腕部 14 の先端部には係合部 14a が腕部 14 と一体に形成されている。係合部 14a は、腕部 14 の先端部から中心軸 8 へ向かう方向に延伸する平坦面 14a1 を有する爪状に形成されている。

#### 【0047】

図 1 において、ヒートシンク 2 にファンモータ部 4 を装着する場合には、ファンモータ部 4 の腕部 14 をヒートシンク 2 の凹部 10b 上方に位置させ、この状態でファンモータ部 4 をヒートシンク 2 の下方へ移動させる。まず、図 3 に示すように、ファンモータ部 4 の腕部 14 の係合部 14a がヒートシンク 2 の放熱フィン 10 の終端縁 10a に当接して外側に幾分広がる。そして、係合部 14a がヒートシンク 2 の凹部 10b に達すると、腕部 14 の弾性復元力によって係合部 14a が凹部 10b に嵌め込まれる。このとき、係合部 14a の平坦面 14a1 は凹部 10b 内の端面に当接するため、これによりファンモータ部 4 はヒートシンク 2 の上方への移動を規制され、ファンモータ部 4 はヒートシンク 2 に確実に保持される。ヒートシンク 2 からファンモータ部 4 を取り外す場合は、係合部 14a を幾分外側に押してヒートシンク 2 の凹部 10b と係合部 14a との係合を解除し、ヒートシンク 2 に対してファンモータ部 4 を上方に移動することにより取り外すことができる。このようにして、ファンモータ部 4 はヒートシンク 2 に着脱自在に装着することができる。

#### 【0048】

なお、本実施形態では、ヒートシンク 2 に凹部及びファンモータ部 4 に係合部 14a を設け係合構造を構成しているが、この構成に限定されるものではない。例えば、包絡面 11 に中心軸 8 から離れる方向に突出する凸部を形成し、ファンモータ部 4 の係合部 14a と係合することも可能であり、また包絡面 11 に凸部を形成し、ファンモータ部に凹部を形成し係合させることも可能である。また、係合部 14a は爪形状に限定するものではなく、従来公知の種々の形状が可能である。加えて、図 1、図 2 に示すように、腕部 14 及び係合部 14a は一対形成されているが、腕部 14 及び係合部 14a の個数に限定はなく

、腕部及び係合部を1個または3個以上形成することも可能である。

#### 【0049】

##### (3) 冷却作用

本実施形態のヒートシンクファンにおいて、軸流ファン18が所定方向（本実施形態では時計回り）に回転駆動されると、ファンモータ部4の円形孔16から吸入された空気はヒートシンク2へと供給され放熱フィン10に沿って流れる。一方、電子部品などの発熱体が発する熱は、ヒートシンク2の基部6の下端面6aを介して複数枚の放熱フィン10に伝導する。そして、供給された空気が放熱フィン10に沿って流れる際に、放熱フィン10から空気へ熱が移動する。このようにして電子部品の発する熱は、ヒートシンク2から空気流へと移動し、空気流によってヒートシンク2外部へと放散される。

#### 【0050】

##### (4) 効果

本実施形態においては、軸流ファン18を高速回転させると共に、軸流ファン18をファンモータ部4よりもヒートシンク2の軸線方向上方に突出するように配置することで、軸流ファン18によって可能な限り多くの空気を吸入できるようにして、軸流ファン18からヒートシンク2に対してより多くの風を供給できるように構成することで、ヒートシンク2の放熱効率を向上させることができる。また、軸流ファンにより生ずる螺旋状の空気流に対して、放射状に形成された放熱フィンが効率的に空気流を受け止め、ヒートシンクの放熱効率を高めることができる。加えて、従来ファンモータ部4内に収容されていた軸流ファン18のスペースに放熱フィン10及び基部6を設けることができるため、ヒートシンク2の放熱面積を多く確保することができることとなり、これに伴うヒートシンク2の放熱効率も向上させることができる。

#### 【0051】

また、ヒートシンク2の包絡面11に凹部10bを設け、ファンモータ部4の腕部14の先端部に係合部14aを設けることにより、部品点数を増やすことなく最小限の構成によって、ファンモータ部4をヒートシンク2に強固で確実に係合させることができ、ヒートシンクファンのコストダウンを図ることができる。

#### 【0052】

更に、ヒートシンク2の包絡面11に凹部10bを設けることにより、腕部14の軸線方向下方へ延伸する長さを短くすることができるため、樹脂成型時に腕部14を高精度に作製することができる。加えて、放熱フィン10の外側を覆う腕部14の軸線方向下方への長さを最小限にすることができるため、軸流ファン18によって供給された空気が放熱フィン10に沿ってヒートシンク2の外側に放散される際の空気の流路を遮ることを実質ヒートシンク2の放熱効率に影響しない程度に低減することができ、流路を遮ることによる放熱効率の低下を防止することができる。

#### 【0053】

また、凹部10bを、ヒートシンク2が成形された後、包絡面11を機械加工で成形することにより、簡単な構成により凹部10bを形成することができる共に、包絡面11における凹部10bの形成位置の設計自由度を極めて高くすることができる。即ち、包絡面11のうち、ハウジング4とヒートシンク2との係合状態が強固に得られ、且つヒートシンク2の放熱効率に影響しない部位に、例えばヒートシンク2の軸線方向の中心部位よりやや上方に凹部10bを形成することができる。

#### 【0054】

また、ヒートシンク2の放熱フィン10は、上述の通り基部6から中心軸8から離れる方向に放射状に延伸しており、且つ中心軸8に対し所定方向に湾曲して形成されており、即ち本実施形態では軸流ファン18の回転方向とは逆方向（半時計方向）に湾曲して形成されている。従来、ヒートシンク2と軸流ファン18とが比較的近接配置された構造においては、軸流ファン18からの冷却用の空気がヒートシンク2の最も発熱する基部6に効率良く供給することができず冷却効率を高めることができない場合があったが、本実施形態のフィン形状を採用することにより、軸流ファン18からの冷却用の空気は曲線状の放

熱フィンに沿って効率よく基部 6 へ供給されることとなり、従来に比して、ヒートシンク 2 の冷却効率を高めることができる。なお、放熱フィン 6 は、中心軸 5 に対し、所定方向に傾いて延伸する形状も可能であり、本発明と同様の作用効果を得ることができる。

#### 【実施例 2】

##### 【0055】

次に本発明の他の実施形態について、図 4 の斜視図を参照して詳述する。ヒートシンク 5 2 は、例えば、アルミニウム、銅、銅合金等の比較的熱伝導性の高い部材を押し出し成形等によって成形した柱状の部材であり、MPU 等の電子部品上に載置される下端面（不図示）とその下端面と直交する中心軸 5 8 とを有する略矩形状の基部 5 6 を備えている。また、ヒートシンク 5 2 は、この基部 5 6 の外周部に一体に、且つ外周部のエッジ部から中心軸 5 8 から離れる方向に延伸した足部 5 6 d と、基部 5 6 及び足部 5 6 d から中心軸 5 8 から離れる方向に放射状に延伸した複数の放熱フィン 6 0 とを備えている。そして、複数の放熱フィン 6 0 の最外側には終端縁 6 0 a が形成されている。そして、終端縁 6 0 a には、複数の放熱フィン 6 0 の終端縁 6 0 a の側周を包絡する面（包絡面 6 1）が形成されている。

##### 【0056】

なお、本実施形態では、基部 5 6 と放熱フィン 6 0 とを一体に形成しているが、これに限らず、別体とすることも可能である。例えば、基部 5 6 をより熱伝導性の高い銅或いは銅合金より成形し、基部 6 をアルミニウム、アルミニウム合金、銅、或いは銅合金等から成形された放熱フィン 6 0 に圧入固定することにより熱伝導性の高い部材を発熱する MPU の直上に配置させ、ヒートシンク 5 2 の放熱性能をより高めることができる。

##### 【0057】

また、隣接する複数の放熱フィン 6 0 の包絡面 6 1 には、中心軸 5 8 から離れる方向に開口する凹部 6 0 b が設けられている。凹部 6 0 b は、ヒートシンク 5 2 を成形した後、刃物で機械加工することにより形成されている。

##### 【0058】

他方、ファンモータ部は、本発明の実施例 1 のファンモータ部の外周形状を略矩形状にしたものを用いることができる。

##### 【0059】

本実施例においては、ヒートシンクの形状が異なるものであっても、本発明のファンモータ部とヒートシンクとの係合構造を用いることができる。

##### 【0060】

次に、このような本発明のヒートシンクの製造方法について詳述する。まず、アルミニウム、アルミニウム合金等の熱伝導性の高い金属材を所定温度まで加熱させる。そして、本発明のヒートシンクの断面と同一形状の穴部を有する押出ダイスを準備し、押出機に保持された上述の金属材を、押圧ダイスの穴部を押し出し方向に通過させる。これにより、ヒートシンクが形成される。次に、刃物で、成形後のヒートシンクの包絡面に機械加工を行って、凸部又は凹部を形成する。

##### 【0061】

また、基部と複数の放熱フィンとが別部材から構成されているヒートシンクの製造方法として、まず柱状の基部を成形し、次に上述の押し出し方法によってヒートシンクを成形する。これにより、放射状の複数の放熱フィンと放熱フィンの中心に位置する中心孔とを有するヒートシンクが形成される。そして、上述のように刃物で、成形後のヒートシンクの包絡面に機械加工を行って、凸部又は凹部を形成する。最後に、中心孔に基部を圧入して固定する。

##### 【0062】

上述の製造方法により、ヒートシンク側の係合部である凸部又は凹部を簡便且つ正確に形成することができる。これにより、低価格で且つ放熱効率に優れたヒートシンクを実現することができる。

##### 【0063】

以上、本発明にかかるヒートシンクファンの実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【0064】

例えば、本実施形態においては、ヒートシンクを押し出し成形によって成形しているが、これに限らず、切削加工によって所望の形状に成形することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】 本発明の実施例1を示す組立斜視図である。

【図2】 本発明のヒートシンクの側面図である。

【図3】 本発明の係合構造の部分拡大側面図である。

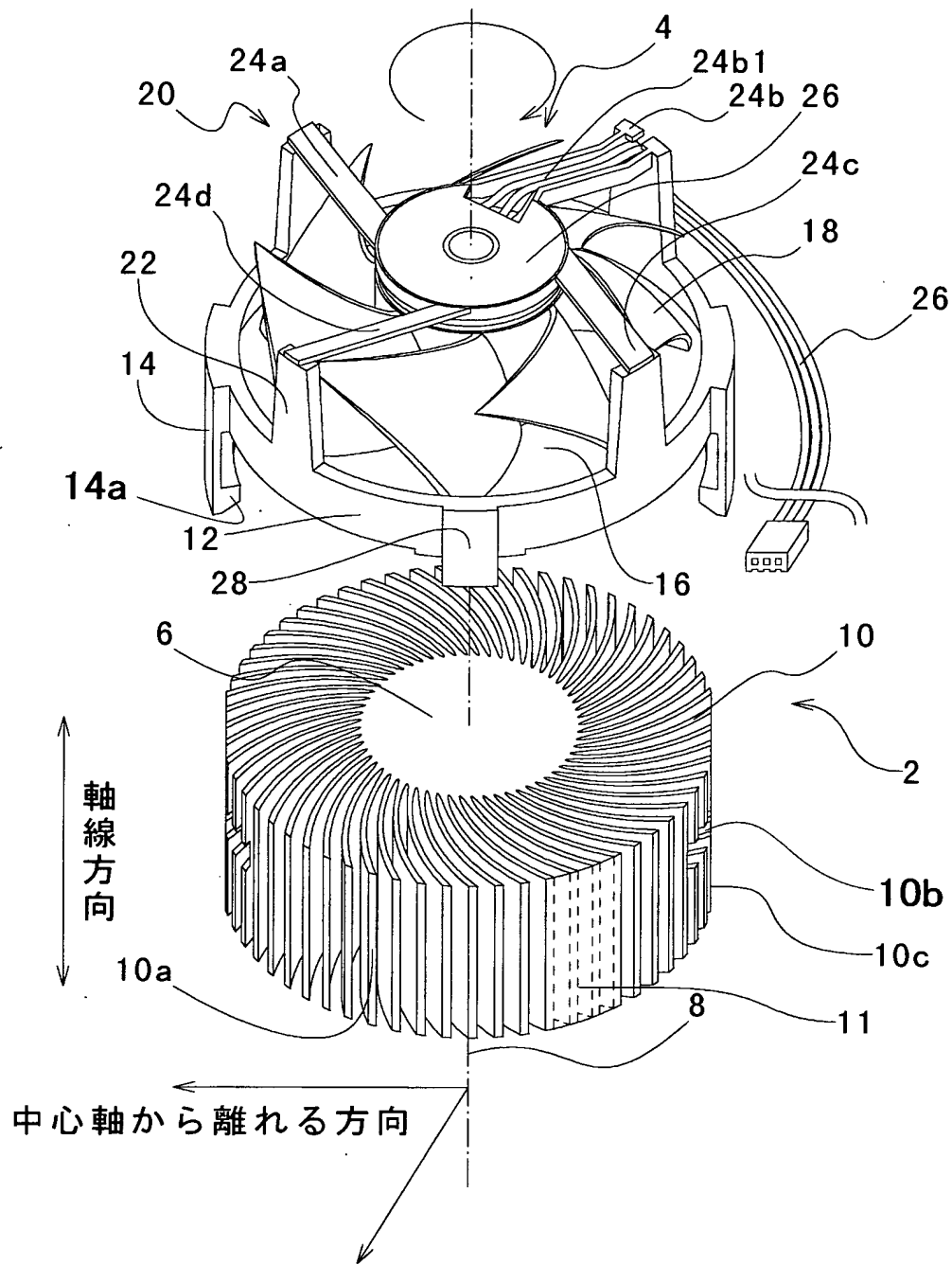
【図4】 本発明の実施例2を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0066】

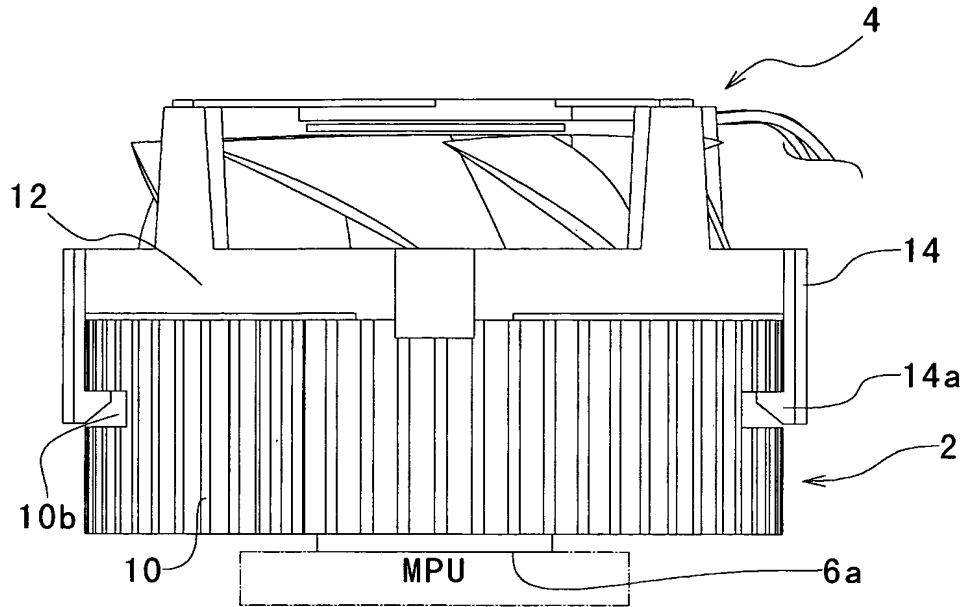
- 2 ヒートシンク
- 4 ファンハウジング
- 10 放熱フィン
- 10a 終端縁
- 11 包絡面
- 10b 凹部
- 12 ハウジング
- 14 腕部
- 14a 係合部

【書類名】 図面  
【図 1】

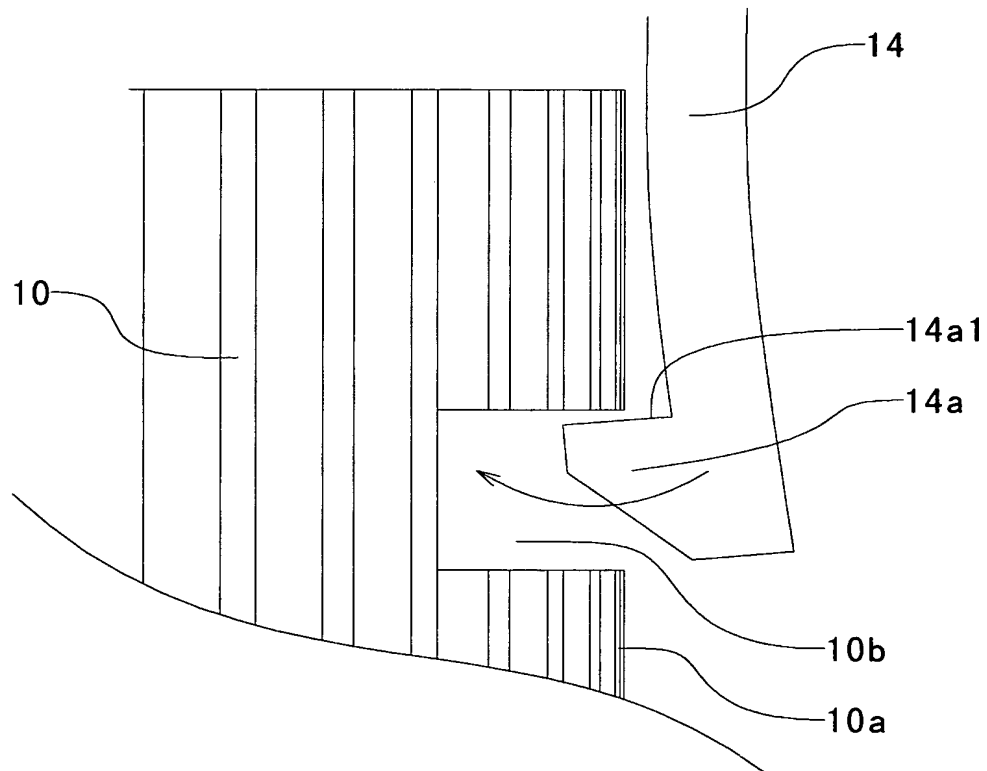




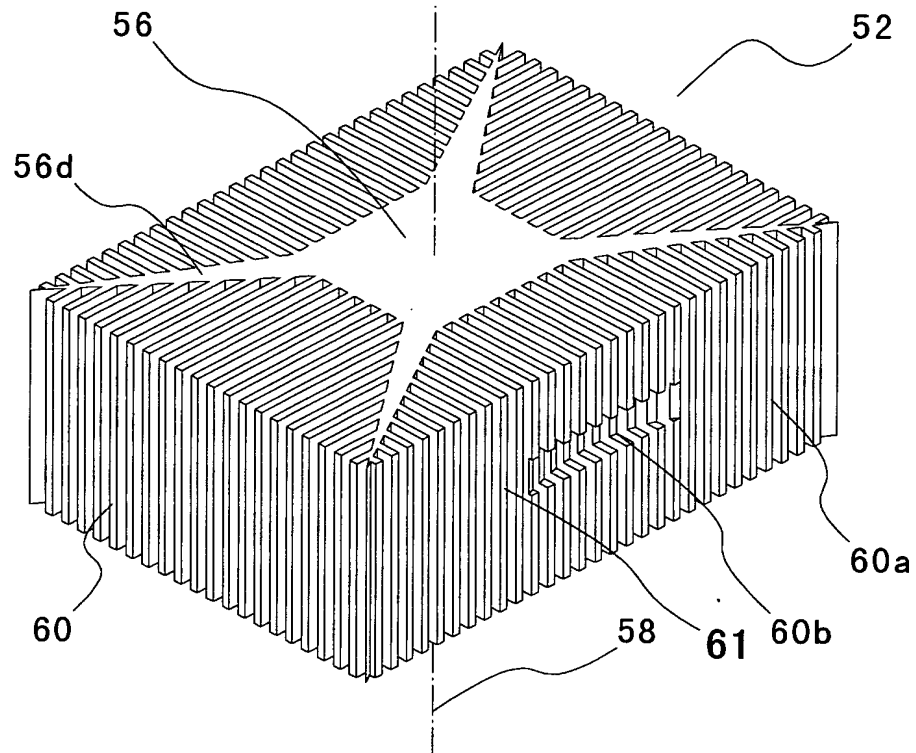
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 簡便な構成により、軸流ファン18を備えたファンモータ部4をヒートシンク2に確実に装着させること。

【解決手段】 発熱する電子部品上に載置されるヒートシンク2と、このヒートシンク2に送風することにより積極的に冷却する軸流ファン18とを備えたファンモータ部4と、を備えたヒートシンクファンにおいて、ファンモータ部4の腕部14の係合部14aをヒートシンク2の凹部10bに装着する。これによりファンモータ部4はヒートシンク2の軸線方向上方への移動が規制され、ファンモータ部4はヒートシンク2に確実に保持される。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 3 5 7 3 0
受付番号	5 0 3 0 2 1 5 4 0 8 0
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 6 年 1 月 5 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年12月26日

特願 2 0 0 3 - 4 3 5 7 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 2 3 0 2 ]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 5 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地

氏 名

日本電産株式会社